SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Tome XV, numéro 3 — 31 Décembre 1950

Chronique de l'amateur

■

UN EVENEMENT

Le même courrier vient de m'apporter les journaux et le Bulletin de la Société mycologique. Ainsi ai-je appris que le Président Truman avait échappé à un attentat. C'est un incident. Qu'un avion s'était écrasé en Angleterre. C'est un accident. Que Bernard Shaw était mort. C'est un fait. Que le pape a promulgué le dogme de l'Assomption. C'est une idée.

Mais en même temps notre cher vieux bulletin s'ouvre sur une étude de M. Roger Heim intitulée modestement : A propos de deux Amanites, variations sur un thème connu. Personne dans le monde ordinaire n'en aura connaissance. Un Français à peine sur cent mille l'aura entre les mains, et parmi les abonnés du bulletin eux-mêmes il n'est pas dit qu'un sur dix la lira. Et pourtant, ce texte est un événement, ou ce mot n'a pas de sens.

Notre histoire contemporaine est jalonnée de discours et de déclarations que le vent emporte et qu'enterre l'oubli. Les harangues d'un Hitler qui nous faisaient trembler nous font rire aujourd'hui. Elles sont usées et ne pouvaient servir qu'une fois. Et l'armistice, et la libération, et la victoire ne sont que des anecdotes aussitôt corrompues qu'écloses; tant pis pour les militaires et pour les diplomates. Mais toutes les fois qu'un esprit humain arrive dans le domaine de la connaissance à une certitude de plus, soit en fixant un fait, soit en clarifiant un concept, soit en définissant une méthode, alors on assiste à un événement. « Une acquisition pour toujours » disait déjà Thucydide quand il écrivait l'histoire de la guerre du Péloponèse.

Et l'exemple est particulièrement éclatant, car c'est le livre de l'historien et non la guerre qui est l'événement à nos yeux.

La Mycologie tout autant que l'histoire peut être le théâtre et l'occasion d'événements de ce genre. La distinction ou la confusion de deux espèces d'Amanites peut paraître bien vénielle à un public plus friand d'assassinats ou de divorces d'étoiles que de vérité scientifique. Pour nous, mycologues, il n'en va pas de même. C'est une question obsédante, sans pitié, sans rémission, et dont la réponse équivaut au tout ou au rien de notre science. Je me suis déjà trop souvent ici même fait l'écho de nos angoisses à ce propos pour ne pas considérer l'étude de notre Maître comme le trait de lumière qui éclaire définitivement le problème, et ces vingt pages si denses, si lourdes de faits et de pensée, sont du même ordre d'importance que le fameux travail de René Maire sur les Russules, qui fait de 1910 une des dates éclatantes de la Science française. Du moins me le semble-t-il.

Mais cette analogie est fausse. Les œuvres de l'esprit ne se mesurent pas comme des records sportifs. Le travail de René Maire était tout d'observation immédiate, pure et sans préjugés. C'était une admirable mise en ordre des faits par une subordination exacte des caractères. Cette méditation sur deux Amanites est tout autre chose. De ce fait que deux champignons qu'on peut confondre sont quand même deux champignons différents, l'auteur s'élève peu à peu à des considérations qui dépassent de très loin les deux espèces en litige et les opinions personnelles qui peuvent les concerner.

Pour la première fois (et peut-être est-ce la première fois qu'il était possible de le faire) nous voyons un des plus grands botanistes de notre époque s'élancer hors de l'à peu près quotidien et de l'impressionnisme classificateur jusqu'aux « templa serena » d'où l'on peut embrasser d'un coup d'œil la réalité spécifique et distinguer ce qui est, ce qui n'est pas, ce qui peut être et ce qui ne peut pas être.

Je prévois donc que cette étude va devenir un texte classique de notre science, auquel nous devrons toujours nous référer quand nous serons dans l'embarras. Grâce à lui, je vois et je sens maintenant ce qu'est une espèce; je comprends ce qu'est une sous-espèce. La notion de variété me devient claire, et ce

résultat qui me touche directement et enrichit ma propre intelligence, ces quelques idées enfin sûres sont le fruit de trois siècles d'approximations successives et de recherches de plus en plus subtiles. Il a fallu pour y arriver dépasser les apparences les plus tentatrices et pénétrer l'organisation secrète de formes végétales effroyablement inconstantes. Il a fallu faire appel à la chimie la plus impondérable, « peser des œufs de mouche dans des balances de toile d'araignée », ruser contre la nature pour cultiver l'incultivable. Il a fallu l'effort des grands systématiciens du siècle passé, les découvertes de Pasteur, l'algèbre de la génétique et l'exploration du monde entier pour pouvoir comparer les formes, les classer réellement et filtrer ensuite cet ensemble monstrueux de faits pour avoir le droit de dire qu'Amanita spissa et Amanita ampla sont deux espèces distinctes.

C'est en songeant à ce processus si difficile et à ceux qui l'ont conçu qu'il est permis de rire devant ceux qui nous méprisent en disant que notre science n'est qu'un empirisme tout primaire. Pour nous autres, mycologues tout simples et de bonne volonté, c'est peut-être vrai. Et encore nous est-il permis de monter aussi haut que nos ailes nous peuvent porter. Mais le vrai mycologue, les quatre ou cinq vrais grands qu'on voit par siècle sont en même temps des philosophes. Où le vulgaire ne voit que catalogues et fastidieux dénombrements, ils trouvent les raisons du dénombrement et en expriment les lois. Leur rôle est de retrouver l'esprit de la création, même s'ils n'y croient pas. Ils établissent des chaînes de genres et d'espèces qui sont les fleurs de la Conséquence. Leurs parallèles sont les plis d'une robe sans couture et leurs distinctions sont une lumière de plus dans nos ténèbres. Qu'Amanita spissa ne soit pas identique à excelsa, c'est deux étoiles au lieu d'une dans la nuit de notre ignorance.

La Mycologie n'est qu'un petit canton bien ignoré de l'explication du monde. D'autres chercheurs dans d'autres disciplines font un travail semblable. Le public s'étonne et ricane quand il apprend qu'un brave homme est mort pauvre pour avoir étudié toute sa vie les microlépidoptères de Madagascar ou qu'un autre a nommé une nouvelle Omphale à l'heure même où on élisait Apollon 50 dont il ignorait l'existence. Mais nous qui savons,

nous avons choisi la vérité et ceux qui la donnent. La science véritable est clandestine. Si peu que nous soyons à en connaître l'importance et à en honorer les soldats inconnus, nous avons la meilleure part. Les amateurs d'actualités sont de pauvres esclaves et nous, nous avons trouvé la joie du fond des choses.

Il est bien curieux de voir ainsi la science contemporaine retrouver sans s'en apercevoir la tradition antique. Pas dans les détails, sans doute, que nous savons mieux observer et interpréter. Mais alors que les savants du siècle passé ne voulaient que connaître, nous voulons expliquer, et nous voulons comprendre au lieu de seulement savoir. C'est le rôle que les Anciens réservaient à la métaphysique. Ils avaient le tort, ne sachant guère, de vouloir expliquer quand même, ce qui est mettre la charrue avant les bœufs. Aujourd'hui, sachant un peu plus, nous avons le droit de reprendre en bon ordre le même attelage. Même si notre explication n'est pas fameuse, le sillon que nous aurons tracé est le seul honneur qui nous reste. « A propos de deux Amanites »... Ce titre auquel on peut rêver encore aura livré la clé des « champs radieux » à tous ceux qui ont la main assez fine pour la saisir.

G. Becker.

NOUVELLES

Deux personnalités de la Pharmacie française, toutes deux Professeurs à la Faculté de Pharmacie de Paris, et qui ont apporté l'une et l'autre une contribution appréciable à la Mycologie, viennent de disparaître.

Le Pr Albert Goris laisse une œuvre importante dans le double domaine de la chimie et de l'anatomie végétales. Son nom reste également associé à l'introduction de certains réactifs dans l'étude des champignons supérieurs.

Le Pr Auguste Sartory a contribué à la publication de nombreuses compilations monographiques sur les Champignons supérieurs, en collaboration avec M. Louis Maire. Il est surtout connu par ses travaux de mycologie parasitaire, par la publication des mises au point sur les champignons pathogènes de l'homme et sur l'influence exercée par diverses radiations, et notamment les rayons X, sur ces espèces, enfin par un traité de bactériologie, tout récemment paru, publications faites la plupart en collaboration avec son frère, M. le Pr R. Sartory, avec M. J. Meyer et Mlle Chr. Dulaurans-Bailly.

Les réactions chimiques colorées

en Mycologie.

Par le Dr Robert HENRY

(*Suite*)

Rappel des publications antérieures relatives aux réactions colorées :

Exposé général de la question : *Supplément à la Revue de Mycologie*, tome XIII, n° 1, 1er mai 1948.

Table de concordance des Codes des couleurs les plus courants : *Suppléments à la Revue de Mycologie*, tome XIII, n° 1, 1er mai 1948;— tome XIII, n° 2, 1er octobre 1948; — tome XIV, n° 1, juillet 1949.

Bibliographie servant à préciser l'origine de la réaction et la description de l'espèce considérée. Nous rappelons toutefois que les espèces seront définies avec le maximum de précision dans la seconde partie de l'étude.

Tome XIV, n° 2, 15 décembre 1949, tome XV, n° 1, 1er avril 1950, et tome XV, n° 2, 31 juillet 1950.

Nous allons aborder maintenant la première partie de ce travail, c'est-à-dire l'action générale des réactifs, la seconde devant être consacrée aux caractéristiques chimiques de chaque espèce étudiée, et la troisième aux tableaux synoptiques.

Nous commencerons l'étude de la première partie par l'action des composés de l'Oxygène et de l'Hydrogène, et des métalloïdes monovalents : le Chlore, le Brome et l'Iode.

PREMIÈRE PARTIE :

ACTION GÉNÉRALE DES REACTIFS

A. COMPOSÉS DE L'HYDROGENE ET DE L'OXYGENE :

a) L'eau (H^2O)

L'eau ne constitue pas à proprement parler un réactif. Cependant la macération dans l'eau de la chair ou de la cuticule de certains Champignons confère au milieu une coloration caractéristique. Nous citerons donc, à titre de simple curiosité, les constatations suivantes :

Colorations monochroïques :

Coloration jaune :

Amanita *caesarea* (Scop.) Quél. : Le pigment orangé jaunit l'eau (Bibl. 1948-1).

Sarcodon *repandum* (L.) Quél. : La chair mise en morceaux colore l'eau en jaune (Bibl. 1948-1).

Coloration rose, rouge ou purpurine :

Russula *lepida* Fr. : Cuticule du chapeau teignant l'eau en rose, ou en rose rouge surtout à la cuisson (Bibl. Bataille : Les Astérosporés, p. 66).

R. *rubicunda* Quél. : Cuticule colorant très vite l'eau en rose (Bataille, Astér., *ibid.*, p. 89; et Bibl. 1948-1, où cette Russule est mise en synonymie avec R. *pseudointegra* (Arn. et Gor.)) : Chapeau teignant rapidement l'eau en rose groseille.

R. *xerampelina* (Schaeff.) : Pigment dans l'eau bouillante = purpurin (Bibl. 1948-1).

Cortinarius *anthracinus* (Fr.) : Bataille (*viva voce*).

Coloration violacée :

Russula *atrorubens* Quél. : Pigment du chapeau se dissolvant dans l'eau et la teintant en violacé (Bibl. 1948-1).

Coloration ocracé-orangée :

Russula *integra* R. Maire : La cuticule teinte l'eau en ocracé-orangé (III) (Bibl. 1948-1).

Colorations dichroïques :

Coloration jaune-vert :

Russula *constans* Britz. : Si l'on dissout les pigments de la cuticule dans l'eau d'un tube à essai, on voit apparaître plus ou moins rapidement suivant qu'on recourt ou non à l'ébullition, deux pigments : l'un *jaune*, et l'autre d'un magnifique *vert clair*, presque luminescent, ce qui est d'autant plus extraordinaire que le chapeau ne présente pas la moindre trace de vert (Bibl. 1937-17, p. 24-25).

Pholiota *heteroclita* Fr. : La cuticule colore l'eau douce en jaune verdâtre (266). Le Dentin : *Bull. Soc. myc. de France*, t. LIV, Atlas, pl. LXXVIII.

Réaction négative : La cuticule d'Amanita *muscaria* (Lin.) Quél. rouge orangée, ne jaunit pas l'eau (contrairement à celle d'A. caesarea) (Bibl. 1948-1).

b) **L'eau oxygénée** (H^2O^2) :

N'a pas été systématiquement employée.

B. METALLOIDES ET DERIVÉS :

I *Métalloïdes monovalents :*

a) Chlore et dérivés :

L'effet du chlore gazeux n'a pas été essayé. Il est plus pratique de s'adresser à ses composés oxygénés peu stables :

α) COMPOSÉS OXYGÉNÉS DU CHLORE :

1) Les Hypochlorites (*Réactif 1*)

L'eau de Javel (ClO4 + KCl) a été quelquefois utilisée. Voici les principaux résultats signalés par Bataille :

Coloration jaune :

Psalliota *xanthoderma* (Genev.) Rich. et Roze (Pratella *cretacea* et sa var. *flavescens* Quél.) : Chair et chapeau + eau de Javel = jaunissant (Bibl. 1948-1).

Coloration blanche (Décoloration)

Boletus *erythropus* (Pers.) (Dictyopus Quél.) : Chair + eau de Javel : blanche (Bibl. 1948-1).

Boletus *luridus* (Schaef.) (Dictyopus Quél.) : Chair + eau de Javel : blanchâtre (Bibl. 1948-1).

Coloration noire :

B. *erythropus :* Chapeau + eau de Javel noircissant (Bibl. 1948-1).

Nous pouvons ajouter à ces réactions les suivantes :

Coloration jaune :

La chair d'*Hydnum repandum* Lin. donne rapidement au contact de l'eau de javel une jolie coloration *jaune*, qui n'a pas lieu avec Hydnum *rufescens* (Pers.) H3.

La chair de Pholiota *squarrosa* (Fr.) donne dans les mêmes conditions une splendide coloration *jaune d'or, instantanée.*

La chair de Clitocybe *inversa* (Scop.) donne seulement une teinte jaune fugace passant à l'ocracé-brunâtre.

Coloration bleuâtre :

Boletus *chrysenteron* (Bull.) : La chair de cette espèce prend au contact de l'eau de Javel une belle teinte *bleuâtre* instantanée, persistant une demi-heure. La cuticule devient olivâtre.

Ce bleuissement de la chair s'obtient également avec moins d'intensité sur la chair de B. *versicolor* (Rotsk.).

Comme réaction différentielle, l'action sur les Hydnes semble particulièrement intéressante.

Réactions négatives : L'eau de Javel a été essayée sans résultat sur les espèces suivantes :

Amanita *caesarea* (Scop.).

Boletus : *aurantiacus* (Bull.), *badius* Fr., *calopus* Fr., *duriusculus* (Sch.), *edulis* (Bull.).

Cantharellus : *cibarius* Fr., *tubaeformis* Fr. (on obtient quelquefois sur cette dernière espèce un jaunissement ou un noircissement inconstants).

Clavaria : *formosa* Pers., *pistillaris* Schaef.

Cortinellus *bulbiger* A-S.

Cortinarius : *anomalus* Fr., *arcuatorum* Henry, *collinitus*, var. *repanda* Rick., *glaucopus* Schaef., *hinnuleus* Sow., *infractus* Pers. (on observe sur cette espèce du gris olivâtre passant lentement à l'ocracé), *largus* Fr., *multiformis* Fr. (sensu Konrad-Maublanc), *orellanus* Fr., *praestans* Cord., *purpurascens* Fr. (le groupe) H2, *rufoolivaceus* Pers. (à la fin la chair prend une teinte olive), *traganus* Fr., *turmalis* Fr., *vulpinus* Velen. (*plumiger* Fr. sensu Quélet).

Craterellus *cornucopioides* Lin.

Entoloma *rhodopolium* Fr.

Gomphidius *glutinosus* (Schaef.).

Hebeloma *crustuliniforme* (Bull.).

Hydnum *rufescens* (Pers.) H2.

Hygrophorus *agathosmus* Fr., *erubescens* Fr.

Inocybe *Bongardii* (Weinm.).

Lactarius : *azonites* Bull., *helvus* Fr., *mitissimus* Fr., *pallidus* Pers., *scrobiculatus* Scop., *vellereus* Fr.

Lepiota *procera* (Scop.).

Panus *stypticus* (Bull.).

Pholiota *radicosa* (Bull.).

Psalliota *pratensis* Schaef.

Tricholoma : *acerbum* (Bull.), *aggregatum* (Schaef.), *amethystinum* Quél., *chrysenteron* (Bull.), *nudum* (Bull.), *portentosum* Fr., *Russula* (Schaef.), *saponaceum* Fr., *sejunctum* (Sow.), *terreum* (Schaef.), *truncatum* (Schaef.).

2) L'acide perchlorique (ClO_4H). (*Réactif 2*)

A vrai dire l'acide perchlorique ne paraît pas jusqu'à présent un réactif très digne d'intérêt. Ce n'est pas qu'il ne réagisse pas, mais la plupart des réactions auxquelles il donne naissance sont liées à sa fonction acide et se produisent plus nettement avec les acides forts usuels. Nous reviendrons sur ces réactions à propos des autres acides.

Bornons-nous à signaler pour le moment son action sur :

Cortinarius *callisteus* Fr. : La chair devient d'un beau *jaune d'or*.

Hygrophorus *pratensis* (Pers.) : La cuticule devient rapidement *bai-brun* puis ferrugineuse.

Russula *densifolia* Sec. : La cuticule *noircit;* la chair reste *blanche*.

Réactions négatives : Voici la liste des espèces qui ont été étudiées :

Amanita *caesarea* (Scop.).

Boletus : *aurantiacus* (Bull.), *calopus* (Fr.) (sauf les tubes qui prennent une belle teinte *jaune*), *chrysenteron* (Bull.) (cuticule rouge et chair jaunâtre; réaction, en plus faible, des autres acides); *duriusculus* (Sch.) H2, *scaber* (Bull.) (chair jaune sulfurin puis blanc d'ivoire; cuticule jaune ocracée olivâtre; réactions en plus faible des autres acides), *versicolor* (Rotsk.).

Cantharellus *cibarius* (Fr.) H2.

Clavaria *formosa* (Pers.).

Clitocybe *nebularis* (Batsch).

Cortinarius : *causticus* Fr., *collinitus*, var. *repanda* Rick. H2, *hinnuleus* Sow., *orellanus* Fr., *orellanoides* Henry, *purpurascens* (le groupe) Fr., *turmalis* Fr., *vulpinus* Velen. = *plumiger* sensu Quélet.

Gomphidius : *glutinosus* (Sch.), *viscidus* (Lin.) Fr.

Hebeloma *crustuliniforme* (Bull.).

Hydnum : *repandum* (Lin.) (rose fugace sur la cuticule), *rufescens* (Pers.).

Hygrophorus : *agathosmus* (Fr.), *erubescens* (Fr.).

Lactarius : *azonites* Bull., *mitissimus* Fr.

Pholiota : *radicosa* (Bull.), *squarrosa* (Muller) Quél.

Psalliota *pratensis* (Schaef.).

Russula *delica* Fr.

Tricholoma : *acerbum* (Bull.), *aggregatum* Sch. et var. *coffeata* Fr., *inamoenum* (Fr.), *lascivum* (Fr.), *portentosum* Fr., *Russula* Sch., *saponaceum* Fr. (léger rose fugace sur la chair), *sejunctum* (Sow.), *truncatum* (Schaef.).

a2) COMPOSÉS HYDROGÉNÉS DU CHLORE :

Acide chlorhydrique (*Réactif 3*)

(Solution concentrée)

L'acide chlorhydrique donne généralement lieu à des réactions jaunes ou jaune orangé; à quelques exceptions près.

Nous distinguerons :

1) Les réactions communes avec l'acide perchlorique.

2) Les réactions communes ou non avec l'acide perchlorique (?), liées à la fonction acide et pour la plupart communes avec les autres acides forts (sulfurique et nitrique).

3) Les réactions spécifiques.

4) Les réactions d'inhibition.

5) Les réactions négatives.

Réactions communes avec l'acide perchlorique :

Il s'agit presque uniquement de réactions jaunes, jaune ocracé, jaune orangé ou orangées.

Boletus : *Boletus calopus* Fr. : les tubes se colorent *en jaune vif* (rien sur la cuticule ou la chair), B. *edulis* (cuticule, tubes et pores: *jaune ocracé;* rien sur la chair), B. *erythropus* Pers. : chair *jaune orangée* à *orangée* (K-V. 126), B. *flavus* (With.) : chair jaune à *jaune ocracé* (plus jaune avec l'acide perchlorique; plus ocracée avec l'acide chlorhydrique), B. *scaber* (Bull.) : chair *jaune.*

Cortinarius : C. *glaucopus* (Schaef.) : chair *jaune pâle,* C. *infractus* (Pers.) : jaunissement lent sur la cuticule, chair jaunissant d'une façon inconstante, C. *largus* (Fr.) : cuticule *jaune* à *jaune ocré* (plus pâle avec l'acide perchlorique).

Hydnum *repandum* L. : léger *rose* fugace.

Lactarius *scrobiculatus* Scop. : lait *vert olivâtre* (rien sur la chair sèche).

Réactions communes ou non avec l'acide perchlorique (?), liées à la fonction acide, et de ce fait communes en général avec les autres acides forts :

1) *Coloration lilacine :*

Amanita *Caesarea* (Scop.) : chair *sous la cuticule lilacin pâle;* rien sur la chair du chapeau.

Clitocybe *aurantiaca* (Wulf.) : chair et lamelles *lilacin pâle.*

2) *Coloration rouge :*

Boletus *chrysenteron* Bull. : la cuticule seule se colore en *rouge,* la chair devient jaune. — Mêmes réactions avec B. *subtomentosus* (Lin.).

Lactarius *turpis* Fr. (= *plumbeus* Bull.), chapeau et pied *rouge sanguin.*

3) *Coloration jaune :*

Boletus *chrysenteron* (Bull.), chair *jaunissant* (Bataille, 1948/1) H, B. *luteus* (Lin.), chair *jaunissant* (Bibl. Bataille, 1948/1) H., B. *satanas* (Lenz.) : chair *jaune,* B. *subtomentosus* (Lin.) : chair *jaune,* B. *tessellatus* Gill. : chair *jaune sulfurin persistant,* B. *variegatus* (Swartz) : chair *jaune.*

Cortinarius *bolaris* (Pers.) : chair *jaune d'or,* C. *caninus* (Fr.) : chair *jaune,* C. *violaceus* (Lin.) : cuticule *jaunissant* (chair *glauque:* Sacc. 38).

4) *Coloration orangée :*

Boletus *luridus* Schaef. : cuticule *ocre orangé,* chair *orangée* (K-V : 126).

Cortinarius *sodagnitus* Henry : cuticule *ocracé orangé,* chair *jaune ocre.*

5) *Coloration ocracée :*

Boletus *rufus* Schaef. : cuticule *ocracée* (Bibl. Bataille, 1948/1) H, *satanas* (Lenz.) : cuticule *ocracée* (chair *jaune*).

Cortinarius *caesiocyaneus* Britz. : cuticule *ocracée,* C. *coerulescens* (Schaef. non Fr.) : cuticule *jaune ocracé à crème ocré* (Bibl. Bataille, 1948/1) H3, rien sur la chair.

6. *Coloration verdâtre ou olivâtre :*

Cortinarius *violaceus* (Lin.) : chair *glauque* (Sacc. 38), cut. *jaune.*

Lactarius *chrysorrheus* (lait *bistre olive*) (Sacc. 34), rien sur la chair sèche.

7) *Réactions d'inhibition :*

Lactarius *azonites* Bull. L'acide empêche le rougissement de la chair.

Psalliota *sylvatica* (Schaef.) et *haemorrhoidaria* (Schulz. et Kalch.) : même observation (Bibl. Bataille, 1948/1) H.

Réactions spécifiques :

Jusqu'à présent l'acide chlorhydrique ne paraît pas avoir donné lieu à des réactions spécifiques. Celles qui sont signalées ci-dessous n'ont pas été recherchées avec les autres acides, mais il est probable qu'elles rentrent dans le cadre précédent :

1) *Coloration jaune :*

Clavaria *aurea* (Schaef.) : sur les rameaux, coloration *jaune.*

Cortinarius *triumphans* Fr. (sensu Bataille-Henry) : sur la chair coloration *jaune d'or* à *jaune sulfurin.*

2) *Coloration orangée ou ferrugineuse :*

Cortinarius *phoeniceus :* sur la cuticule, *orangé* (chair isabelle (O), *prasinocyaneus* (Henry) : cuticule *ferrugineuse.*

3) *Coloration olive :*

Nematoloma *sublateritium* (Fr.); pied et chapeau, tardivement *olive* (Bibl. Bataille, 1948/1).

Réactions négatives :

Voici la liste des espèces sur lesquelles l'action de l'acide HCl a été étudiée.

Amanita *caesarea* (Scop.) et A. *muscaria* (Lin.) : rien sur la chair.

Boletus *calopus* Fr., *edulis* Bull., *piperatus* Bull., *strobilaceus* Scop. Rien sur la chair. (Pour les deux premiers net jaunissement des tubes.)

Clavaria *Mairei* (Batt.) : Bibl. Batteta, 1938/2, Cl. *pistillaris* (Lin.) : Bibl. Bataille, 1948/1) H.

Clitocybe *cerussata* (Fr.), *dealbata* (Sow.), *ericetorum* (Bull.), *gigantea* (Sow.), *imperialis* (Armillaria) Fr. H5, *inversa* (Scop.), *odora* (Bull.), *popinalis* (Fr.).

Clitopilus *prunulus* (Scop.) et var. *orcella* H2.

Collybia *maculata* (A. et S.), *mucida* (Armillaria) Schrad.

Coprinus *atramentarius* (Bull.).

Cortinarius *arcifolius* Henry, *armeniacus* (Schaef.), *armillariellus* Henry, *allutus* Sec. var. *lutea* (Henry), C. *balaustinus* (Fr.), *balteatocumatilis* Henry (dont la cuticule devient ± orangée), *bicolor* (Cooke), C. *bivelus* (Fr.), C. *Boudieri* Henry, *causticus* Fr., Maire, *cinnamofulvus* Henry, *cinnamomeobadius* Henry, *citrinus* Lange, *collinitus* Fr. var. *repanda* Rick., *cotoneus* Fr., *cristallinus* Fr., *cyanites* Fr., *dibaphus* Fr., *elegantissimus* Henry, *euchrous* Henry, *evernius* Fr., *extricabilis* Britz., *flavovirens* Henry, *fulmineus* Fr., *gentilis* Fr., *glandicolor* Fr., *hemitrichus* Pers., *Hillieri* Henry, *holophaeus* Lange, *infractus* Pers. (on observe rarement un léger jaunissement de la chair, la cuticule jaunit tardivement), *largus* Fr. (la cuticule jaunit), *luteoimmarginatus* Henry, *malachius* Fr., *malicorius* Fr., *myrtillinus* Fr., *nemorensis* Fr., *orellanoides* Henry, *odorifer* Britz., *paleaceus* Fr., *percomis* Fr., *Persoonii* Henry, *pistorius* (V. H. Carl), *praestans* Cord., *privignoides* Henry, *pumilus* Fr. ss. Henry nec Lange, *purpurascens* Fr. (sous toutes ses formes), *raphanoides* (sensu Quélet), *rufoolivaceus* Pers., *subspilomeus* Henry, *triformis* Fr.-Lange, *triumphans* Fr.-Bat.

(en ce qui concerne la cuticule seulement; la chair se colore en jaune), *variicolor* Pers., *virentophyllus* Kauff.

Cortinellus *bulbiger* (A.-S.) (chair et cuticule) H3.

Entoloma *clypeatum* (Linné) (Bibl. Bataille, 1948/1), *lividum* (Bull.) H5, *nidorosum* Fr., *prunuloides* Fr.

Gomphidius *viscidus* (L.).

Hebeloma *crustuliniforme* (Bull.).

Hydnum *repandum* (L.) (chair: on observe sur la cuticule un lilacin fugace), *rufescens* (Pers.).

Hypholoma (Nematoloma) *appendiculatum* (Bull.), *capnoides* (Karst.) (Bibl. Bataille, 1948/1), *fasciculare* (Huds.), en particulier : rien sur le pied (Bibl. Bataille, 1948/1).

Hygrophorus *arbustivus* Fr., *chrysodon* (Batsch), *erubescens* Fr., *hyacinthinus* Quél., *hypothejus* Fr., *leucophaeus* Fr., *limacinus* (Scop.), *metapodius* Fr., *nemoreus* (Pers.), cuticule orangée, *pudorinus* Fr.

Lepiota *aspera* Pers., *carcharias* Pers.

Lactarius *aurantiacus* Fl. dan., *controversus* Pers., *piperatus* Scop., H5, *pyrogalus* (Bull.) (Bibl. Bataille, 1948/1) H4.

Lyophyllum *leucophaeatum* (Karst.) (Bibl. Romagnesi : *Bull. Soc. Myc. de Fr.*, 1943; atlas, pl. LXXXVII).

Marasmius *epodius* (Bres.) : (Bibl. Batteta, 1934/1).

Mycena *pura* (Pers.).

Paxillus *involutus* (Batsch).

Pholiota *caperata* (Rozites) Pers., *destruens* (Brond.), *dura* (Bolt.) (Bibl. Bataille, 1948/1), *praecox* (Pers.), *radicosa* (Bull.) (Bibl. Bataille, 1948/1), H5, *squarrosa* (Müller) : chair jaunâtre.

Polyporées : Cladomeris *intybacea* (Fr.) (Bibl. Bataille, 1948/1).

Fistulina *hepatica* (Huds.).

Polyporus *calceolus* (Bull.), *leucomelas* (Pers.), H2, *spumeus* (Sow.).

Psalliota *xanthoderma* (Gen.).

Russula *puellaris* (Fr.) (Bibl. Bataille, 1948/1), *Queletii* (Fr.), rien sur la chair (Bataille, 1948/1).

Tricholoma *acerbum* (Bull.), *aggregatum* (Schaeff.), *aurantia* (Armillaria) (Sch.) : cuticule orangée, rien sur la chair, *leucocephalum* (Bull.), *luridum* (Fr.), *luteovirens* (A. et S.), H2, *pessundatum* Fr., *pseudoacerbum* Cost. Duf. (cuticule ocracée), *Russula* (Schaef.), *rutilans* (Schaef.).

Volvaria *bombycina* (Pers.) (Bataille, 1948/1).

b) **Le Brome** *L'eau de Brome.*
(concentrée à égalité de teinte avec la teinture d'iode)

L'eau de brome n'est pas encore un réactif très intéressant, en raison de son instabilité et du peu de réactions qu'elle donne. Celles-

ci sont rarement instantanées, mais consistent le plus souvent en une décoloration lente de la tache brune initiale (couleur du réactif), qui prend alors lentement une autre nuance.

Les seules réactions à retenir pour le moment sont les suivantes :

1) *Coloration bleuâtre, gris-bleu à vert olive.*

Boletus *calopus* Fr. : chair *instantanément* d'un splendide *vert olive foncé, vert de vessie,* s'auréolant de bleu azur (notons en passant que l'iode donne une réaction aussi brutale, mais bleue, alors que le chlore est sans action).

Polyporus *stypticus* (Pers.) sensu Bat., *albidus* Sch. : chair jaune puis *vert bleuâtre pâle.* H2.

Amanita *pantherina* (DC.) : chair lentement *gris violacé.*

Gomphidius *glutinosus* (Schaef.) : la chair prend *une belle coloration bleue* s'auréolant de rose, puis se décolorant (une telle réaction bleue se produit également avec l'iode).

2) *Coloration violette :*

Cort. *purpurascens* Fr. : sous toutes ses formes montre une chair colorée lentement en *violet* par la solution bromée.

3) *Coloration rosée :*

Hygrophorus *eburneus* (Bull.). La cuticule prend une *teinte rosée;* de même, la chair d'H. *erubescens* (Fr.). La chair de Tricholoma *nudum* (Bull.) devient *rosée* puis isabelle.

4) *Coloration jaune olive :*

Cortinarius *rufoolivaceus* (Pers.) : chair jaune olive à la fin.

5) *Autres colorations :*

Cortinarius *largus* Fr. : chair instantanément bistre noircissant, puis la tache se décolore peu à peu.

Tricholoma *aggregatum* (Schaeff.) : chair tardivement gris brun olivâtre.

6. *Réactions négatives :*

Amanita *citrina* et var. *alba* (Price), *junquillea* (Quél.), *muscaria* (Lin.), *phalloides* Fr., *rubescens* (Scop.).

Armillariella *mellea* (Clitocybe) Vahl.

Boletus *duriusculus* (Kalch.). H2, *edulis* (Bull.), *piperatus* (Bull.), *subtomentosus* (Lin.).

Cantharellus *cibarius* (Fr.) : cuticule, pas de réaction; chair gris clair, *tubaeformis* (Fr.). H3 (parfois légère teinte lilacine).

Clitocybe *inversa* (Scop.).

Cortinarius *alboviolaceus* (Pers.), *anomalus* Fr., *callisteus* Fr., *caninus* Fr., *collinitus* Fr. var. *repanda* (Rick.), *glaucopus* (Schaef.), *infractus* (chair brun orangé), *largus* (Fr.) : la réaction signalée plus haut semble inconstante, selon la fraîcheur du réactif. H2., *mucifluoides* Henry, *multiformis* Fr. ss. Konrad-Maublanc, *orellanus* Fr., *praestans* Cord., *torvus* Fr., *triumphans* Fr., *turmalis* Fr.

Cortinellus *bulbiger* (A. et S.).

Clavaria *aurea* (Schaef.), *formosa* (Pers.), *pistillaris* (Linn.).

Hebeloma *crustuliniforme* (Bull.).

Hydnum *repandum* (Lin.) : chair jaunâtre.

Hygrophorus *lucorum* Kalch., *metapodius* Fr., *nemoreus* Pers., *virgineus* Quél.

Lactarius *scrobiculatus* Scop.

Lepiota *procera* Scop.

Pholiota *squarrosa* (Müller).

Psalliota *pratensis* (Schaef.) (isabelle puis brun bistré), *xanthoderma* (G.).

Tricholoma *amethystinum* Quél., *lascivum* Fr., *rutilans* (Schaef.), *saponaceum* Fr. H2, *portentosum* Fr., *terreum* (Schaef.), *truncatum* (Schaef.).

c) L'Iode.

(Diverses formules)

Ce réactif, étant donnée son importance, sera traité à part.

(*A suivre*).

La Protection des matériaux et appareils

contre les agents physiques, chimiques et biologiques, et particulièrement contre les Champignons.

Par Pierre FUSEY

(Planches I [IV] et II [V])

Posé depuis des temps déjà lointains, le problème de la résistance des matériels et des matériaux aux Champignons et à l'humidité a pris une acuité particulière au cours de la deuxième guerre mondiale.

Le matériel militaire moderne, dans lequel sont multipliés les organes automatiques électriques ou radioélectriques, est particulièrement sensible à ces agents destructeurs. Comme les dégâts constatés se situaient surtout dans les zones tropicales et équatoriale, où, il faut

le reconnaître, les conditions sont de loin les plus défavorables aux matériels, l'étude des dégâts causés aux équipements par tous les agents naturels, physiques ou biologiques, a reçu le nom de « *tropicalisation* ».

L'étude de ces problèmes montra par la suite qu'ils ne sauraient nullement être limités aux régions équatoriales et tropicales; de ce fait le terme « tropicalisation » semble maintenant un cadre beaucoup trop étroit et peut-être serait-il souhaitable de le voir remplacer par une expression plus convenable; ce sera assez difficile étant donné que le terme « tropicalisation » est déjà d'une utilisation courante dans le monde entier, mais c'est toutefois souhaitable car ce terme risque de devenir dangereux puisqu'il tend à faire croire que les dangers pour le matériel sont limités aux régions tropicales et qu'il pourrait de ce fait inviter à une quiétude trompeuse les utilisateurs des autres régions. La réalité est là : toutes les régions, à un degré plus ou moins élevé, sont susceptibles de présenter pour certains matériels des agents naturels dangereux. De nombreux exemples nous en ont été donnés dans tous les domaines comme nous le verrons plus loin. On pourrait peut-être remplacer ce terme de « tropicalisation » par « Etude de la protection des matériaux et appareils contre les agents physiques, chimiques et biologiques ». Pratiquement une expression plus simple est souhaitable pour désigner le matériel traité : nous proposons l'adjectif « protégé » mais auquel on adjoindrait une lettre précisant le genre de protection comme nous l'expliquerons dans le cours de cet article.

Les dégâts causés au matériel peuvent être de nature très différente.

Un effet très répandu de l'action de l'humidité et des champignons est l'affaiblissement des qualités mécaniques.

Cet effet est plus ou moins rapide selon les matériaux; il peut être l'une des premières manifestations de l'action déprédatrice sur certaines substances particulièrement fragiles telles que certains textiles naturels par exemple. Au contraire, chez d'autres matériaux, la diminution sensible des qualités mécaniques nécessite une attaque prolongée et profonde.

Nous avons observé de très nombreux exemples de ce type de dégât, dans les régions les plus diverses :

Certaines bakélites à charge organique sont facilement pénétrées par les filaments mycéliens et on constate un affaiblissement considérable de leur résistance mécanique.

Certaines matières plastiques : le chlorure de vinyle des imperméables, le nylon des voiles de parachute, peuvent aussi perdre leur résistance mécanique et les objets fabriqués avec ces substances être mis ainsi, rapidement et parfois dangereusement, hors d'usage.

Le coton, dans le cas des toiles de filtres-presses, sous l'influence de *Stemphylium botryosum* perd sa solidité en quelques jours. Les

métaux eux-mêmes sont facilement attaqués par l'humidité : à ce propos les champignons se montrent de vigoureux adjuvants : par l'intervention des produits de leur métabolisme, ils parviennent à attaquer des métaux qui ne seraient pas atteints par l'humidité seule.

De plus, certains vernis, qui protègent fort bien le métal contre l'humidité, ne résistent pas aux Champignons dont les filaments mycéliens percent la pellicule protectrice, ouvrant ainsi de nombreuses voies de pénétration à l'humidité. Les qualités mécaniques des métaux s'effondrent, les surfaces de frottement grippent, et même à la longue la résistance mécanique disparaît (parfois même très rapidement pour certaines pièces fragiles, comme les ressorts).

Un autre effet possible est à mentionner, celui-ci très rapide mais important pour certains matériaux seulement: la coloration de ceux-ci par les Champignons. De nombreuses espèces secrètent des pigments qui imprègnent fortement leur support. Certains matériaux dont la présentation est une des qualités essentielles, le papier peint par exemple, peuvent être ainsi rendus inutilisables avant même que leurs qualités mécaniques aient diminué.

C'est dans le domaine de l'appareillage électrique et radioélectrique que les effets de l'humidité et des Champignons se font le plus souvent et le plus rapidement sentir.

Plusieurs cas sont à considérer :

1° Certains matériaux entrant dans la constitution de l'appareil sont attaqués et leurs qualités mécaniques et électriques modifiées.

Les cartons bakélisés, le guipage textile, le boudinage en nylon et même en chlorure de vinyle ou en polystyrène des conducteurs, de nombreux vernis aussi, sont pareillement susceptibles d'être attaqués et de compromettre la marche des appareils.

Citons les baisses de rigidité diélectrique enregistrées sur certains échantillons : 80 à 100 % (disparition *totale* du revêtement!) dans le cas du nylon, 30 à 60 % pour le chlorure de vinyle et le polystyrène. Il suffit d'un élément attaqué pour mettre hors d'usage un ensemble important et complexe. C'est ainsi que nous avons observé un poste téléphonique, ayant passé un mois à Saïgon sur le bureau du représentant de fabrique, se révéler incapable de fonctionner au bout de cette courte période : à l'examen, le câblage était envahi par des Champignons et l'isolement devenu nul.

2° Aucun matériau n'est attaqué et pourtant l'appareil est hors d'usage. En effet la simple présence des filaments mycéliens, à haute teneur en eau, donc conducteurs, suffit à provoquer des lignes de fuites nombreuses et à interrompre la bonne marche de l'appareil. De là la nécessité de prévoir des essais spéciaux pour les appareils ou les ensembles complets.

Les essais de matériaux et même de pièces détachées ont pu donner de bons résultats alors que l'appareil monté s'est révélé très vulnérable.

En dehors de l'appareillage électrique, des cas inattendus peuvent se présenter :

— Un matériel qui ne semblait pas, du fait de la nature de ses constituants, devoir offrir une proie facile aux Champignons, s'est pourtant à l'usage révélé rapidement et parfois gravement détérioré : il s'agit des instruments d'optique.

Sur des instruments comprenant une partie mécanique délicate, tels que les obturateurs des appareils photographiques, les dégâts sont rapides et on doit recourir pour y remédier au démontage complet suivi d'un nettoyage minutieux.

Les lentilles de verre elles-mêmes ne sont pas à l'abri de tels méfaits; le moindre ennui est de voir s'étaler à leur surface de belles arborescences constituées par les filaments mycéliens qui transforment ainsi les jumelles, télémètres et autres, en dioramas d'un nouveau genre. Cet inconvénient, s'il est très ennuyeux puisqu'il nécessite le démontage des lentilles et leur nettoyage, n'est pas très grave. Mais il arrive parfois que le Champignon ne se contente pas de recouvrir la lentille, il peut dépolir celle-ci qui se trouve ainsi détériorée.

C'est un nouvel exemple de l'attaque de matériaux qui n'offrent cependant pas de possibilités nutritives ouvertes aux Champignons.

Ceci nous amène à envisager les moyens de préservation utilisables.

Le premier moyen envisagé fut de sélectionner des matériaux non nutritifs. Nous avons vu que cette méthode n'apportait pas une grande amélioration. Ensuite, on a pensé sélectionner des matériaux non attaqués. C'était là déjà un progrès sensible, mais encore insuffisant. Le seul remède, pensons-nous, consiste à avoir recours aux produits fongicides.

Ceux-ci se divisent en deux grands groupes très différents :

a) *Les fongicides du type soluble* qui doivent être absorbés par le Champignon pour l'intoxiquer. Ces produits présentent de grands inconvénients : devant être absorbés par le Champignon, ils nécessitent donc pour agir que celui-ci soit déjà installé sur le matériel protégé et même qu'il y ait un commencement d'attaque.

D'autre part l'expérience a montré que les propriétés fongicides de ces produits étaient très inégales suivant les substances auxquelles on les incorpore.

b) L'autre groupe est celui des *produits volatils*. La protection par ces produits est beaucoup plus séduisante : il s'agit en effet de tenir les Champignons à distance de l'appareil en créant autour de celui-ci une atmosphère toxique. Mais il apparaît un inconvénient : en bon produit volatil le fongicide disparaît, et il faut prévoir son renouvellement de temps à autre. La difficulté est de trouver un produit, suffisamment volatil pour créer une atmosphère réellement toxique autour de l'appareil, mais qui assure sans renouvellement une protection d'une durée minimum de 8 à 10 mois. Le renouvellement doit

être facile, et, dernière condition, le produit ne doit pas présenter de toxicité pour l'homme. Ces conditions réduisent évidemment considérablement les possibilités dans le choix.

La protection des appareils par des boîtiers étanches ne suffit pas non plus et peut être très dangereuse. En effet, si, pour une raison quelconque, une fuite même légère, même passagère, se produit, les spores peuvent pénétrer dans le boîtier et y trouver alors l'atmosphère confinée et calme qui est la plus favorable à leur développement.

Une solution intéressante consiste à allier le boîtier étanche et le fongicide volatil. Le boîtier étanche crée une atmopshère limitée autour de l'appareil, le fongicide volatil assure alors une protection parfaite et qui peut être de longue durée.

Une autre solution, qui peut dans certains cas rendre de grands services, s'applique à supprimer tous boîtiers, carters, etc., et à construire l'appareil de telle sorte que toutes les pièces soient parfaitement dégagées, aérées et accessibles. Les différentes parties de l'appareil sont alors protégées par un fongicide du type soluble. (En effet un fongicide volatil aurait, dans ce cas, une vie trop courte.)

Les conditions ainsi réalisées sont relativement défavorables au développement des Champignons : aération, que l'on peut même, si c'est possible, améliorer par une ventilation convenable, et possibilités de surveillance et de nettoyage du matériel à la moindre velléité d'envahissement, le fongicide n'étant là que comme garantie supplémentaire.

Ces deux solutions peuvent être employées, selon les cas. Il est évident que la première conviendra particulièrement à des matériels destinés à fonctionner à l'extérieur ou à des matériels entièrement automatiques. Par contre, la deuxième solution peut être avantageuse pour des installations fixes, sous abri et fonctionnant sous surveillance.

Ces solutions ne sont pas uniquement théoriques et ont déjà été réalisées industriellement dans le cas de contacteurs, de disjoncteurs par exemple.

Nous en arrivons ainsi à la normalisation des appareils protégés. Ce doit être le but de toute recherche appliquée. Disons tout de suite que cette normalisation est encore à faire. Il n'existe encore que des spécifications, beaucoup trop nombreuses d'ailleurs, et d'application très limitée.

Il faut évidemment tenir compte des possibilités de fabrication; trop souvent on voit certains cahiers des charges imposer des conditions pratiquement irréalisables. Il est devenu courant, en particulier, de voir figurer dans ces conditions une obligation telle que celle-ci : « Le matériel devra résister aux conditions tropicales ». Or, ainsi énoncée, cette exigence peut être excessive et inutile.

Le premier point à fixer serait de classer les différentes régions climatiques et de définir pour chacune d'elles les agents naturels à

redouter : rayonnement solaire, chaleur, humidité, Champignons, termites et autres insectes, brouillards salins, sable et poussières, etc.

Sans doute, l'idéal pour un matériel serait de pouvoir être utilisé dans n'importe quelle région, mais dans l'état actuel des choses, cela nous paraît difficile sinon impossible à réaliser. Et même dans le cas où ce serait faisable, cela entraînerait une augmentation considérable du prix de revient, qui ne peut se justifier que dans des cas très spéciaux.

Nous verrions donc, comme normalisation provisoire, un certain nombre de types de protection, prévus pour les différentes régions climatiques. Par exemple :

A : *climat polaire,* caractérisé par les très basses températures.

B : *tempéré :* variations de températures peu importantes, maxima et minima peu élevés; humidité moyenne.

C : *chaud et sec :* minima moyens, maxima assez élevés, humidité faible, rayonnement solaire, poussières.

D : *désertique :* grandes variations brusques de température, rayonnement solaire intense, maxima de température élevés, vents de sable.

E : *très chaud et humide :* maxima de température élevés, variations de température encore sensibles, humidité non constante mais importante à certaines périodes, rayonnement solaire sensible, poussières.

F : *chaud et humide :* humidité très élevée durant la plus grande partie de l'année, variations de température assez faibles, maxima et minima peu élevés.

M : *marin.*

Il conviendrait d'ajouter éventuellement un facteur important à tous ces climats : le voisinage de la mer M. ainsi que d'autres facteurs éventuels, par exemple la présence d'insectes particulièrement destructeurs comme les termites. On pourrait ainsi parler de matériel protégé D ou F ou bien EM, ou FM, etc...

Reste évidemment la mise au point de la protection et le contrôle de celle-ci. Comment réaliser en Laboratoire des essais reproduisant au mieux les conditions naturelles? C'est un problème fort difficile. Le nombre des facteurs qui agissent dans la Nature est si grand, et leurs interactions si complexes qu'il est pratiquement impossible de reproduire exactement les conditions naturelles.

De plus, les souches conservées sur milieux synthétiques, souvent dégénèrent rapidement et n'ont plus l'agressivité des formes sauvages que le matériel rencontrera dans la Nature.

L'expérience a montré qu'en général tous les essais qui ont été et sont encore utilisés sont insuffisants: nombre de produits et de matériels qui donnent de bons résultats aux essais sont rapidement hors d'usage quand ils se trouvent en dehors des conditions de leur utilisation normale.

La méthode d'essais que nous avons mise au point au Laboratoire de Cryptogamie, selon les directives du Pr Roger Heim, n'a pas la prétention de reproduire exactement les conditions naturelles, mais elle nous semble entraîner quelques progrès :

choix des espèces fongiques, mieux représentatif des différentes possibilités susceptibles d'être rencontrées dans la nature;

souches surveillées et entretenues en bon état grâce à l'organisation de la Mycothèque qui fonctionne au Laboratoire de Cryptogamie et qui nous permet de renouveler nos souches aussi souvent qu'il est nécessaire;

sévérité plus grande des essais, permettant un contrôle plus rigoureux et sans doute plus proche du but recherché.

Il va sans dire que cette méthode reste à compléter et à modifier à la lumière des renseignements nouveaux que nous apportera l'étude, actuellement poursuivie, des différents types d'attaques constatés dans la Nature.

Signalons aussi la belle réalisation que sont les chambres climatiques de l'ORSOM à Saint-Cyr.

Il nous paraît utile d'essayer au Laboratoire les matières premières et toutes pièces détachées relativement simples afin de sélectionner les meilleures. Ensuite, en dernier contrôle, l'appareil ou même l'ensemble d'appareils construits avec ces matériaux sélectionnés peut être soumis à l'épreuve de la chambre climatique.

Cette méthode d'essais nous a permis d'obtenir déjà quelques résultats.

C'est ainsi que nous avons pu reconnaître la valeur de certains fongicides comme le RPG, délimiter les possibilités de certains autres comme le pentachlorophénol, qui, s'il peut se montrer très actif dans certains cas, est loin d'être la panacée universelle que certains auteurs annonçaient.

Nous avons pu de la même manière sélectionner quelques peintures et vernis, et aussi quelques poudres à mouler.

Nous avons en cours une étude de longue haleine sur les propriétés de résistance des textiles naturels et sur l'influence des différents procédés d'usinage vis-à-vis de ces propriétés.

Dans la recherche des matériaux résistants, deux méthodes peuvent être envisagées :

1° étudier systématiquement tous les matériaux, sélectionner ceux qui, par nature, sont les plus résistants, ensuite tenter de les améliorer;

2° tenter immédiatement de protéger les matériaux, même très peu résistants, à l'aide de fongicides appropriés.

La première méthode est évidemment la plus rationnelle et c'est la méthode de base qui doit être suivie. Malheureusement elle est fort longue. Aussi, dans certains cas urgents est-il souhaitable de recourir à la deuxième méthode, qui peut, sans que ce soit peut-être la meilleure, donner rapidement une solution pratique.

Comme nous l'avons dit précédemment, la tropicalisation s'applique à tous les domaines de l'Industrie, chacun apportant ses problèmes particuliers. C'est donc là un vaste domaine de recherches où la technique aussi bien que la science pure peuvent trouver riche matière.

Sans aller aussi loin que certains auteurs américains qui estiment déjà qu'une science nouvelle est née, nous pouvons prévoir que la Science s'enrichira de ces études et que peut-être de nouvelles techniques verront le jour. De toute façon, nous croyons nécessaire que s'établisse une coordination fructueuse des recherches sur la tropicalisation poursuivies dans les différentes industries et dans les divers pays.

En attendant l'établissement de cette coordination internationale et officielle, souhaitons le succès des Commissions nationales telles que celle qui est en voie de constitution dans notre pays sous l'égide de l'Afnor.

Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

American Society for testing materials. — Tentative method of test for resistance of textil fabrics to micro-organisms. *ASTM Standards on Text. Mat.* Nr. D 684-45 T, 1945.

P. R. Coursey. — Extreme Climatic Conditions. Wireless Engineer, Londres, septembre 1944.

Crespi et Nizery. — Un laboratoire pour l'étude de la résistance des matériaux en climat tropical. *Rev. Gén. de l'Electricité,* 58, pp. 455-468, 1949.

J. D. Dean et R. K. Worner. — The degradation of untreated cotton fabrics exposed to weather in a sub-tropical climate. *Amer. Dyest. Rep., 36,* pp. 405-410, 423-424, 1947.

R. W. Erikson. — Corrosion causes and remedies in fine wire magnet coils. *Product Engineering,* p. 158, mars 1943.

W. N. Ezekiel. — Fungus and moisture damage observed on electrical equipment on USS CL 81, an don equipment from smaller combatant vessels. (Confidential) *Naval Ordnance Lab., Silver Spring,* Rpt. 444, 1945.

— Problems in fungus and moisture deterioration. *Electrical Manufacturing, 45* (3), pp. 78-85, 178-190, 1950.

— Mycological Problems in Deterioration of Military Equipment. *Trans. of N. Y. Acad. of Sc.,* vol. II, 12, n° 7, 1950.

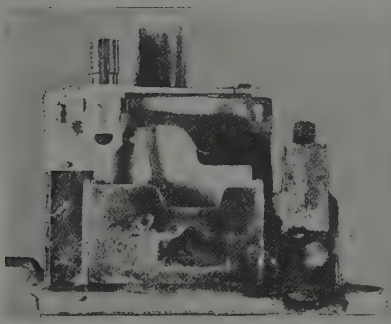
D. E. H. Frear. — A catalogue of insecticides and fungicides. Waltham (Mass.), *Ann. Cryptog. et Phytopath.,* vol. VII et VIII, 1947.

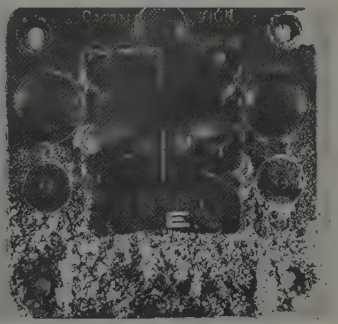
M. S. Furry et M. Zametkin. — Soil-suspension method for testing mildew-resistance of treated fabrics. *Amer. Dyest. Rep. 32,* pp. 395-398, 1943.

1

2

3





4

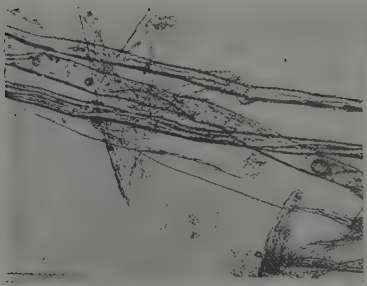
5

6

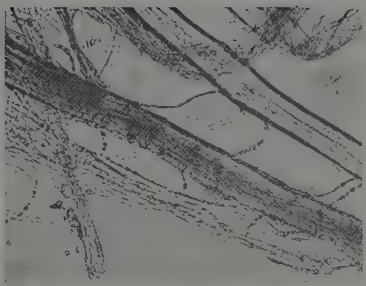
Photos Renée Haccard.

TROPICALISATION : attaque des appareils par les champignons.

7

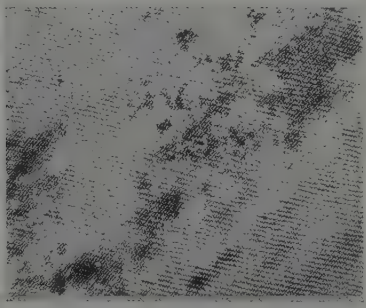


8

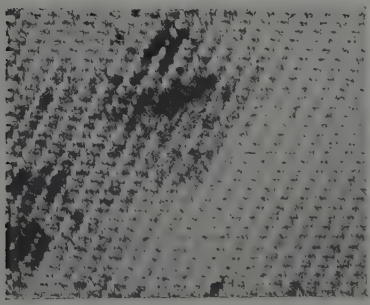


9

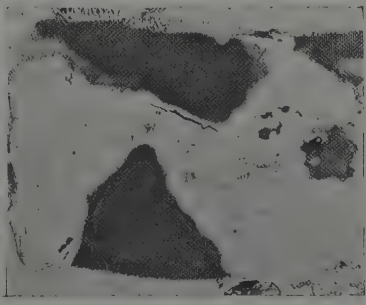
10



11



12



Microphotos Pierre Fusey.

TROPICALISATION : attaque des matériaux par les champignons.

P. Fusey. — Le problème de la protection des matières plastiques contre les champignons. *C. R. des Journées internationales des plastiques*, Paris, 1949, p. 176.

D. H. Gardner et J. S. Watt. — Difficulties encountered with Electronic Equipment in Humid Climates. *Humble Oil & Refining Co*, Houston, Tex., 1944.

J. V. Harvey. — Testing the fungal resistance of plastic coated fabrics and plastic films. *Quartermaster General Laboratories Research Rpt.*, Microbiol. Ser. 13, 1949.

F. R. Lawson. — Causes and Control of Deterioration of Material in the wet tropics. *ADTIC Project* n° T-25, *Arctic Desert and Tropic Information Center. Orlando*, Fla.

Signal Corps U. S. Army 1944. — « This is serious ». *Tropicalisation, Why, How, What.*

Signal Corps Specification 71-2202, 1943 (U.S.A.).

Specification 52T15 Bureau of Ordnance (U.S.A.).

Specification JAN-C-76, Joint Army-Navy (U.S.A.).

Specification CCTI 407, 1949 (France).

DT. 1086. Syndicat Général de la Construction Electrique, 1946.

DT. 1638. Syndicat Général de la Construction Electrique, 1947.

Tropical Deterioration Administrative Committee, NDRC 1946. Summary.

Technical Report, 1 Tropical Deterioration of Equipment and Materials. Washington, D.C.

PLANCHE I

Essais réalisés au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum

1. Détail d'un oscillateur protégé par un vernis silicone.
2. Oscillateur du même type non protégé.

Ces deux exemples montrent que les vernis silicone ne constituent pas une protection contre les champignons.

3. Disjoncteur Siemens.
4. Compas Vion.
5. Relais Egelec type n° 20.
6. Un des tubes de l'oscillateur : les champignons se développent fort bien sur le verre.

Clichés Renée Haccard.

PLANCHE II

Toiles de filtres presses attaquées en service par les Champignons

1. Toile de coton imprégnée de sels de cuivre attaquée par *Penicillium ochro-chloron*.
2. Détail d'une toile de Rhovyle attaquée par *Stemphylium botryosum*.
3. Toile de coton attaquée par *Stemphylium botryosum*.
4. Fibres de coton attaquées par *Stemphylium botryosum* × 400.
5. *Id.* × 500.
6. Fibres de coton imprégnées de sels de cuivre attaquées par *Penicillium ochro-chloron* × 400.

Clichés Renée Haccard.
Microphotos Pierre Fusey.

ERRATA

Dans les légendes des planches hors-texte, en haut et à droite,
au lieu de : Suppl., Pl. I (Pl. III)
lire : Suppl., Pl. I (Pl. IV) ;
au lieu de : Suppl., Pl. II (Pl. IV)
lire : Suppl., Pl. II (Pl. V).

Un nouveau livre sur le Champignon de couche et sa culture.

L'ouvrage que vient de publier M. Léon Loireau sur la culture du Champignon de couche (1) vient heureusement combler une lacune de la documentation française. On peut dire en effet que depuis la parution de celui de Cauchois, épuisé depuis longtemps, aucune mise au point originale sur la culture de *Psalliota hortensis* n'avait vu le jour. L'auteur de ce nouveau livre est un de mes collaborateurs, et il m'est agréable de dire à cette occasion tout le bien que je pense de l'un et de l'autre.

M. Léon Loireau appartient à ce cadre d'élite dont l'Agriculture et l'Horticulture françaises sont fières, notre Ecole Nationale d'Horticulture de Versailles. Il est de ceux qui connaissent les plantes parce qu'ils les aiment, qui les aiment parce qu'ils les connaissent bien, en suivent chaque jour le déroulement, et savent leur appliquer le bénéfice à la fois de l'observation vivante et de l'expérimentation pratiquement orientée. Il s'est initié au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum aux techniques délicates des cultures monospermes et polyspermes qui l'ont conduit à préciser les meilleures conditions pour l'obtention du blanc vierge. Puis, auprès des praticiens de la culture commerciale, il a fait, depuis plus de 15 années, un apprentissage sévère marqué de succès et de revers, comme il se doit, jusqu'au jour où il est devenu maître indiscutable de son sujet.

Peu à peu, il s'est rendu compte que la connaissance empirique et obscure qui paralyse les efforts et étouffe les réussites de tant de champignonnistes demandait d'être éclairée, améliorée, ordonnée, par

(1) Léon Loireau. — Le Champignon de couche. Culture, obtention du blanc, parasites. Préface de Roger Heim. Publié par la *Revue de Mycologie*, Mémoire hors série n° 5, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris 5e, 96 pages, 12 figures, 12 planches hors-texte. Prix : France et Union française : 600 francs. Etranger : 800 (payable au c/c postaux J. Duché, 12, rue de Buffon, Paris, 1247-65).

le concours des méthodes scientifiques, et que l'exploitation frauduleuse dont cette profession est très souvent l'objet trouverait par la publication de notions claires et sûres le seul moyen de confondre les multiples profiteurs et d'aider les producteurs sérieux.

Le premier chapitre s'applique à la culture industrielle de la Psalliote, l'utilisation du fumier, — choix, influence des saisons, de la nutrition, de l'âge et du travail des animaux —, la recherche des locaux, l'étude des diverses catégories de carrières, de leur aménagement, l'examen des conditions pour l'obtention d'une bonne fermentation, le travail du fumier, les accidents auxquels celui-ci est exposé, — question délicate sur laquelle l'auteur donne d'excellentes précisions. Puis viennent les opérations classiques, minutieusement décrites: montage des meules, lardage, accrochage du blanc, gobetage, talochage, étêtage, etc...

Le second chapitre est une parfaite mise au point sur les ennemis du Champignon de couche, bactéries, micromycètes, macromycètes, insectes, acariens, accompagnée de dessins, et suivie de mesures thérapeutiques utiles. L'auteur insiste particulièrement sur le môle, le vert de gris, le plâtre, les mites rouge, blonde, noire, les coléoptères. Un tableau pratique pour la détermination des maladies termine cette étude.

Le chapitre sur la semence, destinée aux amateurs, est rédigé avec toute la clarté nécessaire; il leur prouvera que les prétendus mystères de cette délicate technique ne résistent pas à l'expérience bien conduite. Matériel de laboratoire, stérilisation à l'autoclave, sélection des porte-semences, récolte aseptique du blanc, préparation des milieux de culture, ensemencement, repiquages, y sont décrits, enrichis de l'expérience personnelle de l'auteur.

Un quatrième chapitre est consacré aux réalisations modernes : fumier artificiel, chauffage électrique, résultats récemment obtenus en Belgique, aux Etats-Unis. Enfin, M. Léon Loireau était bien placé pour émettre quelques suggestions très personnelles. Partant de ce fait que dans chaque région où il se cultive une moyenne mensuelle de 10.000 mètres linéaires, un Laboratoire de semence peut vivre, il est proposé une organisation par association culture-semence dans tous les secteurs où ce minimum d'utilisation se trouve réalisé. Les avantages retirés d'une telle organisation s'appliqueraient à la suppression du danger qu'offre le transport pour la conservation du blanc, à l'adaptation des variétés aux conditions locales, à une heureuse cadence de fabrication en rapport avec les besoins locaux, à une intervention rapide dans le cas d'invasions parasitaires, à la diminution des frais de transport et d'emballage. Ces Laboratoires régionaux deviendraient les points d'appui par l'éducation du personnel spécialisé.

La création d'une Ecole de cadres paraît indispensable. M. Loireau écrit : « Depuis un demi-siècle, la culture du champignon de couche,

culture d'origine bien française, n'a fait que peu de progrès, à part la mise au point du lardage direct par les semis purs. A quoi cela tient-il? Tout simplement à ce que la profession n'est pas organisée comme les autres branches de l'horticulture. » Et plus loin : « Depuis que cette culture est devenue souterraine et de ce fait soustraite aux yeux du grand public, on a entouré cette spécialité de « légendes », de prétendus « secrets » qui n'ont aucun fondement sérieux. Le secret est qu'il n'y a pas de secret. »

Et l'auteur définit les lignes d'un programme comportant des cours d'initiation durant six mois, puis un stage théorique et pratique au Laboratoire, enfin un stage « en culture » en France ou, mieux, à l'étranger.

Le dernier chapitre est destiné à l'amateur. Il concerne une petite production pour les besoins familiaux. Emplacement, fumier, montage, ensemencement, gobetage, entretien, récolte, y sont à nouveau examinés.

Douze excellentes planches en héliogravure résument les diverses phases de la culture et forment, depuis la carrière jusqu'à la récolte, depuis le laboratoire jusqu'au lardage, le résumé du texte.

Livre excellent, probablement le meilleur qui ait jamais paru sur la culture du champignon de couche, étude personnelle, fruit de près de 20 années d'observations et d'expérience, l'ouvrage de M. Léon Loireau aura vite fait, nous en sommes certain, de connaître le plein succès qu'il mérite.

Roger Heim.

Avis à nos abonnés :

Plusieurs modifications dans la présentation de la *Revue de Mycologie* seront apportées avec le Tome XVI (1951).

Tout d'abord, les *Suppléments* seront désormais inclus dans les fascicules proprement dits, à la fin de ceux-ci, avec une pagination qui leur fera suite. Les manuscrits de ces fascicules, ayant un caractère d'originalité scientifique, seront composés en 9; la matière des suppléments en corps 8, plus petits, continuera à s'appliquer à des chroniques, mises au point, clefs de détermination, articles de synthèse, dont l'importance sera augmentée. Ainsi paraîtront chaque année trois fascicules relatifs aux champignons de nos latitudes, à la Mycologie générale, et aux traductions, pour les amateurs, de nombreuses données ayant un but plus ou moins net de vulgarisation ou de classification.

Les deux *Suppléments coloniaux* continueront à paraître, chaque année, plus spécialement destinés aux articles de phytopathologie coloniale, auxquels s'ajouteront les *fiches de phytopathologie tropicale* qui

ont déjà obtenu un notable succès. Peu à peu, ces Suppléments coloniaux seront ouverts aux prolongements utilitaires de la Mycologie des régions chaudes : mises au point sur les parasites des cultures, données sur les Macromycètes comestibles, vénéneux et curieux, de ces régions.

Parmi les articles projetés dans les Suppléments des deux prochaines années figurent deux essais monographiques, l'un de Mme Le Gal sur les *Ciliaria*, l'autre de MM. Roger Heim et G. Becker sur les Hygrophores, d'autre part une clé pratique des Lépiotes françaises du genre *Leucocoprinus*, par M. M. Locquin.

Rappelons que l'abonnement s'applique aux cinq fascicules, dont les deux Suppléments coloniaux, mais que ces derniers peuvent être achetés à part.

INFORMATIONS

Notre Directeur, M. Roger Heim, vient d'être nommé Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle, à partir du 1er janvier 1951. Il a été d'autre part élu Président de l'Association française pour l'Avancement des Sciences en 1951.

Centre National de la Recherche Scientifique

PUBLICATIONS PERIODIQUES

On trouvera ci-après l'indication d'un certain nombre de publications et d'ouvrages publiés par le Centre National de la Recherche Scientifique, 13, quai Anatole-France, Paris, et susceptibles d'intéresser certains de nos lecteurs :

Annales de la Nutrition et de l'Alimentation, publiées sous l'égide du Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation. Paraît tous les deux mois par fascicules de 125 pages environ.

Prix de l'abonnement : France 1.200 fr.; Etranger 1.500 fr.

Compte Rendu des Journées Scientifiques des Corps Gras.

Prix du fascicule : France 1.000 fr.; Etranger 1.100 fr.

Archives des Sciences physiologiques, publiées sous l'égide du Comité Directeur des Sciences physiologiques. Paraît trimestriellement par fascicules de 125 à 150 pages.

Prix de l'abonnement : France 1.200 fr.; Etranger 1.500 fr.

Journal des Recherches du Centre National de la Recherche Scientifique. Revue trimestrielle publiant des articles de recherches faites dans les différents laboratoires du C.N.R.S.

Taux de l'abonnement, pour 6 numéros : France 1.200 fr.; Etranger 1.500 fr.

PUBLICATIONS NON PERIODIQUES

L'Héritier : Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique. 400 fr.

Vacher : Techniques physiques de microanalyse biochimique. 400 fr.

Mémoires et Documents du Centre de Documentation Cartographique et Géographique, Tome I. 1.500 fr. (Tome II en préparation).

COLLOQUES INTERNATIONAUX :

VI. Anti vitamines. 800 fr.

VIII. Unités biologiques douées de continuité génétique. 1.000 fr.

XI. Les Lipides. 1.000 fr.

Renseignements et vente : Service des Publications du C.N.R.S., 45, rue d'Ulm, Paris (5e). Tél. ODEon 81-95. — C. C. P. : PARIS 9061-11.

TABLE DU SUPPLEMENT

Tome XV

■

Chronique de l'amateur, par Georges BECKER.

Le Mycélium, cet inconnu, p. 1. — Les espèces fantômes, p. 17. — Un événement, p. 45.

Chronique anecdotique, par Camille FAUVEL.

Le Cours de Mycologie au Lycée Papillon (*suite et fin*), p. 5.

Les réactions chimiques colorées en Mycologie, par le Dr R. HENRY.

Bibliographie (*suite*), pp. 8, 39, 49 (*fin*). — Action générale des Réactifs (*à suivre*), p. 50.

Tropicalisation

La Protection des matériaux et appareils contre les agents physiques chimiques et biologiques et particulièrement contre les Champignons, par Pierre Fusey, pp. 59-66, 68, Pl. I (IV) et II (V).

Hommage à Hubert Bourdot, p. 16, pp. 21-28.

Liste des souscripteurs au Médaillon du Chanoine Hubert Bourdot, p. 21. — Allocution de M. F. Sachet, p. 24. — Allocution de M. le Chanoine Jos. Denis, p. 26. — Allocution de M. E. J. Gilbert, p. 30. — Allocution de M. Roger Heim, p. 33.

Publications

Un livre autrichien de vulgarisation mycologique, par Suzanne Prétot, p. 42. — Un nouveau livre sur le Champignon de couche et sa culture (de M. Léon Loireau), par Roger Heim, p. 68. — *Revue de Mycologie*, p. 70. — Centre National de la Recherche Scientifique, publications périodiques, p. 71.

Informations et Nouvelles

p. 16, 20, 43, 48, 70, 71. — Le Congrès international de Botanique de Stockholm, p. 43, 71. — Notices biographiques (René Maire, p. 16; M. Langeron, p. 20; Albert Goris, p. 48; Aug. Sartory, p. 48).

Le rédacteur en chef du *Supplément* : R. Heim. — Le gérant : Ch. Monnoyer.

Le Mans, — Imprimerie Monnoyer. — 1950.